

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/025809 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H02K 9/19

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/005749

(22) 国際出願日: 2003 年 5 月 8 日 (08.05.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-269232 2002 年 9 月 13 日 (13.09.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒444-1192 愛知県 安城市 藤井町高根 10 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹中正幸 (TAKENAKA, Masayuki) [JP/JP]; 〒444-1192 愛知県 安城市 藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式

会社内 Aichi (JP). 山口 幸蔵 (YAMAGUCHI, Kouzou) [JP/JP]; 〒444-1192 愛知県 安城市 藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 署名 成彦 (KUTSUNA, Naruhiko) [JP/JP]; 〒444-1192 愛知県 安城市 藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 阿部 英幸 (ABE, Hideyuki); 〒169-0072 東京都 新宿区 大久保 2 丁目 23 番 4 号 阿部特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

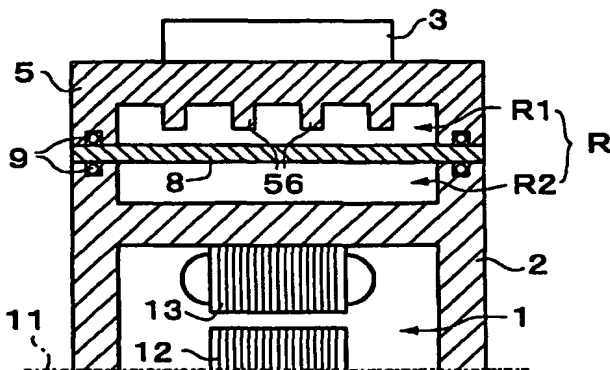
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動装置



(57) Abstract: A drive device, comprising an electric motor, a drive device case (2) for storing the electric motor, an inverter (3) for controlling the electric motor, and a flow passage for a medium cooling the inverter, wherein the inverter is installed on the drive device case with spaces (R) formed between the drive device case and a heat sink (5) formed integrally with the substrate of the inverter and the spaces are separated into a first chamber (R1) facing the heat sink side and a second chamber (R2) facing the drive device case side through a separating means (8) and allowed to communicate with the flow passage for the medium, and the heat sink having heat sink side fins (56) separated from the separating means is extended into the first chamber, whereby since temperature gradients can be provided to both chambers, the heat sink and the drive device case can be effectively cooled with less refrigerant.

ant flow than that used for cooling one layer of the entire space with the refrigerant according to the heat-proof temperature of the inverter.

(57) 要約: 駆動装置は、電動機と、電動機を収容する駆動装置ケース 2 と、電動機を制御するインバータ 3 と、インバータを冷却する冷媒の流路とを備える。インバータは、その基板と一体のヒートシンク 5 を間に空間 R を画成して駆動装置ケースに取付けられ、空間は、離隔手段 8 によりヒートシンク側に面する第 1 の室 R1 と駆動装置ケース側に面する第 2 の室 R2 とに分離させて、冷媒の流路に連通され、ヒートシンクは、第 1 の室内に延び出し、離隔手段とは離れたヒートシンク側フィン 56 を備える。これにより、両室間に温度勾配を持たせることができ、一層の空間全体を冷媒によりインバータの耐熱温度に合せて冷却する場合にくらべて、より少ない冷媒流量で有効なヒートシンクと駆動装置ケースの冷却が可能となる。

## 1

## 明 細 書

## 駆動装置

## 技術分野

本発明は、動力源として電動機を用いる駆動装置に関し、特に、電気自動車用駆動装置やハイブリッド駆動装置における冷却技術に関する。

## 背景技術

電動機を車両の駆動源とする場合、電動機はその制御のための制御装置（交流電動機の場合はインバータ）を必要とする。こうしたインバータ等の制御装置は、電動機に対してパワーケーブルで接続されるものであるため、電動機とは分離させて適宜の位置に配設可能であるが、車載上の便宜性から、電動機と一体化させる配置がより望ましい。

ところで、現状の技術では、制御装置の耐熱温度は電動機の耐熱温度に対して低い。そこで、上記のように制御装置を電動機と一体化させる場合、制御装置を保護すべく、電動機から制御装置への直接的な熱伝達を遮断する何らかの手段が必要である。また、制御装置は、自身の素子による発熱で温度上昇するため、耐熱温度以下に保つために冷却を必要とする。

こうした問題点の改善に役立つと考えられる技術として、従来、米国特許第5491370号明細書に記載のものがある。この技術では、電動機のシリンダ状インナボディ（ハウジング）の外周に冷却流体を流す冷却チャンネル（螺旋通路）を形成し、この通路の開放面側を覆うようにハウジングに外装したジャケット（スリーブ）の一部に冷却サドルを形成し、この冷却サドルにIGBTモジュール（インバータコンポーネント）を収容したコントロールハウジングを取付けた構成が採られている。この構成では、コントロールハウジングと冷却サドルとの対向部分に冷却空間が隔成されており、水ポンプから送り出される冷却流体が、この冷却空間を経て螺旋通路に流れ、熱交換器を通して水ポンプに戻る冷却流体の循環がなされる。

また、他の技術として、特開平５－２９２７０３号公報に提案の発明もあり、この発明では、ヒートシンクを介してモータ本体とコントローラを一体化し、ヒートシンク内部に冷却液を流通させてコントローラを冷却し、流通後の冷却液をモータ本体に供給してモータ本体を冷却する構成が採られている。

ところで、上記前者の従来技術の構成では、インバータコンポーネントのシャーシがコントロールハウジングに対して浮状態に配置されているため、シリンダ状インナボディとインバータコンポーネントとの間の断熱には優れるとみられるが、冷却流体によるインバータコンポーネントの効果的冷却は期待できない。また、この技術では、シリンダ状インナボディの螺旋通路を画成する壁の先端がジャケットと直接接触するため、インバータコンポーネントに対する冷却空間を画成するサドル部分への熱伝達が多くなると考えられ、冷却能率の面で非能率である。

一方、前記後者の技術では、コントローラがヒートシンクに直接接していることから、冷却液によるコントローラの冷却効果は期待でき、ヒートシンクとモータ本体の直接当接面積を低減するギャップが設けられていることから、このギャップ部分の冷却液による断熱効果も期待できるが、冷却液により構成される断熱層は、モータ本体とヒートシンクに共に接するものとなるため、コントローラ保護のためにその耐熱温度まで冷却液の温度を下げるには、大容量の冷却液循環系を必要とすることになり、この場合も冷却能率の面で非能率である。

本発明は、こうした従来技術を踏まえて案出されたものであり、電動機にインバータを一体化させた駆動装置において、電動機からインバータへの熱伝達を冷媒により遮断しながら、電動機を冷却する冷媒とインバータ側を冷却する冷媒に温度差を持たせることで、両者をそれらの耐熱温度に応じて少ない冷媒の流動により効率よく冷却することを主たる目的とする。

#### 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明は、電動機と、該電動機を収容する駆動装置ケースと、電動機を制御するインバータと、該インバータを冷却する冷媒の流路とを備える駆動装置において、前記インバータは、その基板と一体化されたヒ-

トシンクが駆動装置ケースと対向する部分に空間を画成して駆動装置ケースに取付けられ、前記空間は、離隔手段によりヒートシンク側に面する第1の室と駆動装置ケース側に面する第2の室とに分離させて、冷媒の流路に連通され、前記ヒートシンクは、第1の室内に延び出し、離隔手段とは離れたヒートシンク側フィンを備えることを特徴とする。

この構成では、ヒートシンクと駆動装置ケースとの間に介在する空間が、その中を流れる冷媒により断熱層の役割を果たすため、ヒートシンクに伝わる駆動装置ケースからの熱が遮断されて、駆動装置に一体化されて耐熱温度的に不利なインバータを駆動装置の高温から保護することができる。また、空間が離隔手段により第1の室と第2の室の2層に分けられているため、両室間に温度勾配を持たせることができ、これにより一層の空間全体を冷媒によりインバータの耐熱温度に合せて冷却する場合にくらべて、より少ない冷媒流量で有効なヒートシンクと駆動装置ケースの冷却が可能となる。更に、ヒートシンク側フィンを駆動装置ケースに接しさせないことで、離隔手段を介する第2の室から第1の室への熱伝達も少なくなり、2層の両室の介在による断熱効果を有効なものとすることができる。

上記の構成において、前記駆動装置ケースは、第2の室内に延び出す駆動装置側フィンを備える構成としてもよい。この構成では、駆動装置ケース側に面する第2の室側の冷却を効果を上げることで、ヒートシンク側に面する第1の室側に離隔手段を介して伝わる熱を少なくすることができるため、第1の室側の冷却効果を向上させることができる。

この場合、前記駆動装置側フィンは、離隔手段とは離れていることが望ましい。この構成では、駆動装置ケース側フィンの配設により駆動装置ケース側に面する第2の室側の冷却を効果を上げながら、第2の室内において、駆動装置ケースから離隔手段に伝わる熱を低減することができる。

前記離隔手段は、熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材とすることもできる。この場合、前記駆動装置側フィンは、離隔手段と接していてもよい。この構成では、第1の室と第2の室間を隔てる離隔手段が断熱層の役割を果たすため、駆動装置ケースとヒートシンクの間に冷媒による2層と、低熱伝導性部材による

1層からなる合せて3層の断熱層が介在することになり、断熱効果が更に向上する。

また、前記離隔手段は、離隔部材と該離隔部材に添設された熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材で構成することもできる。この構成では、低熱伝導性部材を離隔部材に添接支持させることができるため、低熱伝導性部材に剛性を持たない材質のものも使用することができ、低熱伝導性部材として、より幅広い材質のものを選択・使用することができる。

あるいは、前記離隔手段は、中間に低熱伝導性部分を挟む離隔部材で構成することもできる。この構成では、離隔部材に挟まれる中間部分を低熱伝導性部分とすることで、離隔部材自体に必ずしも断熱性を持たせる必要でないため、離隔部材として、より幅広い材質のものを選択・使用することができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明の駆動装置の冷却系のシステム構成図、図2は第1実施形態の駆動装置の軸方向縦断面の模式図、図3はピン状フィン配列パターンを示す模式平面図、図4はリブ状フィン配列パターンを示す模式平面図、図5は第1実施形態の駆動装置を具体化した実施例の一部断面側面図、図6は第2実施形態の駆動装置の軸方向縦断面の模式図、図7は第2実施形態のフィン配列パターンをヒートシンクと駆動装置ケースとの対向面を同一平面上に並べて示す模式平面図、図8は第2実施形態の他のフィン配列パターンをヒートシンクと駆動装置ケースとの対向面を同一平面上に並べて示す模式平面図、図9は第2実施形態の駆動装置を具体化した実施例の軸方向部分断面図であり、図10は第3実施形態の駆動装置の軸方向縦断面の模式図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面に沿い、本発明の実施形態を説明する。まず図1は、本発明を適用した駆動装置の冷却系を模式化して概念的に示す。この装置は、図示を省略する電動機と、該電動機を収容する駆動装置ケース2と、電動機を制御するインバータ3と、インバータ3を冷却する冷媒の流路4とを備える。本明細書いうインバ

ータとは、バッテリー電源の直流をスイッチング作用で交流（電動機が3相交流電動機の場合は3相交流）に変換するスイッチングトランジスタや付随の回路素子と、それらを配した回路基板からなるパワーモジュールを意味する。この形態における駆動装置は、電気自動車又はハイブリッド車用の駆動装置を構成するもので、駆動装置ケース2は、図示しない電動機としてのモータ又はジェネレータ若しくはそれら両方と、ディファレンシャル装置、カウンタギヤ機構等の付属機構を収容している。インバータ3は、その基板自体からなるか又は別部材を基板に取付けることで基板と一体化されたヒートシンク5が駆動装置ケース2と対向する部分に空間を画成して駆動装置ケース2に取付けられ、前記空間は、冷媒の流路4に連通されている。この形態における、冷媒の流路4は、ヒートシンク5の空間を通して冷媒を循環させる冷媒循環路とされている。

ヒートシンク5を通して冷媒としての冷却水を循環させる冷媒循環路は、圧送源としてのウォーターポンプ41と、熱交換器としてのラジエータ42と、それらをつなぐ流路43、44、45とから構成されている。なお、ウォーターポンプ41の駆動モータ等の付属設備については、図示を省略されている。冷媒循環路の起点としてのウォーターポンプ41の吐出側流路43は、ヒートシンク5の入口側のポート51に接続され、ヒートシンク5の出口側のポート52は、戻り流路44を経てラジエータ42の入口421側に接続され、ラジエータ42の出口422側がウォーターポンプ41の吸込側流路45に接続されている。したがって、この冷媒循環路において、冷媒としての冷却水は、ウォーターポンプ41から送り出された後、ヒートシンク5内の空間を流れる際にインバータ3を構成するモジュールからの熱と駆動装置ケース2の熱を吸収して加熱され、戻り流路44を経由でラジエータ42に送り込まれて空気への放熱により冷却され、ウォーターポンプ41に戻されて一巡のサイクルを終わる循環を繰り返すことになる。なお、この冷媒循環路は、途中、例えば戻り流路44の部分で、更なる冷却のために駆動装置ケース2内を通る流路とすることもできる。

次に示す図2は、第1実施形態の駆動装置の軸方向縦断面を模式化して示すもので、符号1は電動機を示し、11はそのロータ軸、12はロータコア、13はステータコアを示す。図示するように、ヒートシンク5が駆動装置ケース2と対

向する部分に画成される空間Rは、離隔手段8によりヒートシンク側に面する第1の室R1と駆動装置ケース側に面する第2の室R2とに分離させて、先述の冷媒の流路に連通され、ヒートシンク5は、熱交換面積確保のために第1の室R1内に延び出し、離隔手段8とは離れた多数のヒートシンク側フィン56を備える。なお、後に説明する他の実施形態を示す図面を含む全ての図において、各フィンは、空間Rに対する大きさを拡大誇張して示されており、それらの数も、図面の錯綜を避ける意味で、実際の配置個数より減じて示されている。

次に示す図3は、ヒートシンク側フィン56の配列パターンを模式化して平面視で示す。ヒートシンク側フィン56は、第1の室R1内の流れをフィンにより規制することなく自然の流れを生じさせるべく、第1の室R1に対して所定ピッチで縦横に配列した多数の円柱形状のピン状フィンとされている。こうしたピン状フィンの採用による利点は、第1の室R1内での冷媒流れの圧損を極めて小さくすることができる点にある。

なお、このフィン56の配列パターンは、他の形態を採ることもできる。次に示す図4は、ヒートシンク側フィン56の配列パターンの変形例を図3と同様の平面視で示す。この場合、ヒートシンク側フィン56は、入口側のポート51と出口側のポート52との間で並行に延び、互いに等間隔で配置された板形状のリブ状フィンとされており、それらの長手方向両端は、各フィン56間の空間を入口側のポート51と出口側のポート52に通じさせるべく、ヒートシンク5の周壁55との間に所定の間隙を保って終端している。こうしたフィン56配列により、第1の室R1には、両端が入口側のポート51と出口側のポート52に通じ、途中がフィン56により隔てられた並行流路が隔成されている。

次に示す図5は、前記第1実施形態の構成を2つの電動機を備えるハイブリッド車用駆動装置に適用した実施例を示す。この例では、軸線方向からみて、第1の電動機としてのモータ1Aが上部に配置され、軸位置のみを示すディファレンシャル装置が概ねその下方に配置され、第2の電動機としてのジェネレータ1Bが中間位置で、車両搭載状態でそれらの前方に配置されている。

駆動装置ケース2には、その上部にヒートシンク5の取付部20が一体形成されている。ヒートシンク5の取付部20は、2つの電動機収容部の外周に接する

ようにケース上部に傾斜して突出する形態で設けられ、ヒートシンク 5 の平面外形と実質上符合する平面外形の台状とされている。取付部 20 には、ヒートシンク 5 に対峙する面側に凹部が形成され、この凹部が第 2 の室（図 2 における第 2 の室 R 2 に対応する）を構成する。

ヒートシンク 5 は、本形態ではインバータ 3 の基板とは別部材とされ、その底壁 53 から外形を枠状に囲うように上方に延びる平面視で矩形の周壁 54 を備えるケース状とされ、その内部がインバータ 3 の収容空間とされている。そして、インバータ 3 を構成するモータ用及びジェネレータ用の 2 つのモジュールは、それらを伝熱抵抗を生じさせないように密接取付けすべく平坦に仕上げ加工されたヒートシンク 5 の底壁 53 に適宜の手段で緊密に固定されている。そして、ヒートシンク 5 の上側開放部は、内部のインバータ 3 を雨水や埃から保護すべくカバー 7 で蓋されている。ヒートシンク 5 の底壁 53 には、その外形を枠状に囲うように下方に延びる平面視で矩形の周壁 55 が設けられ、それにより囲われて空間 R の第 1 の室（図 2 における第 1 の室 R 1 に対応する）が画成されている。

このように構成されたヒートシンク 5 は、ヒートシンク 5 が駆動装置ケース 2 と対向する部分、すなわち駆動装置ケース 2 の取付け部 20 の外形でありヒートシンク 5 の平面外形にも符号する外形寸法の板状の離隔手段 8 を挟んで駆動装置ケース 2 の取付け面に周壁 55 の端面を当接させ、必要に応じて O リング等のシール材 9（図 2 参照）により周囲を漏れ止めされ、ボルト締め等の適宜の固定手段で固定一体化されている。

こうした第 1 実施形態の構成によると、ヒートシンク 5 と駆動装置ケース 2 との間に介在する空間 R が、その中を流れる冷媒により断熱層の役割を果たすため、ヒートシンク 5 に伝わる駆動装置ケース 2 からの熱が遮断されて、駆動装置に一体化されて耐熱温度的に不利なインバータ 3 を駆動装置の高温から保護することができる。また、空間 R が離隔手段 8 により第 1 の室 R 1 と第 2 の室 R 2 の 2 層に分けられているため（図 2 参照）、両室間に温度勾配を持たせることができ、これにより一層の空間全体を冷媒によりインバータ 3 の耐熱温度に合わせて冷却する場合に比べて、より少ない冷媒流量で有効なヒートシンク 5 と駆動装置ケース 2 の冷却が可能となる。更に、ヒートシンク側フィン 56 を駆動装置ケース 2 に接



しさせないことで、離隔手段 8 を介する第 2 の室 R 2 から第 1 の室 R 1 への熱伝達も少なくなり、2 層の両室の介在による断熱効果を有効なものとすることができる。

次に示す図 6 は、前記第 1 実施形態と基本構成を同じくする第 2 実施形態を示す。この形態において、ヒートシンク 5 は、第 1 の室 R 1 内に延び出すヒートシンク側フィン 5 6 を備える点は、第 1 実施形態と同様であるが、この形態では、駆動装置ケース 2 側にも、第 2 の室 R 2 内に延び出す駆動装置側フィン 2 2 が形成されている。この駆動装置側フィン 2 2 も、離隔手段 8 とは離れている。その余の構成は、前記第 1 実施形態と同様であるので、相当する部材に同様の符号を付して説明に代える。この点は、後続の他の実施形態についても同様とする。

このように、ヒートシンク 5 側と駆動装置ケース 2 側に共にフィン 5 6, 2 2 を形成する場合、これら両フィンについて、先の第 1 実施形態とその変形形態として図 3 又は図 4 に示したものと同様のピン状フィン又はリブ状フィン構成を採ることができるが、更に次の図 7 に示すようなフィン構成を採ることもできる。次に示す図 7 は、ヒートシンク側フィン 5 6 と駆動装置側フィン 2 2 の配列パターンを、実際には離隔手段 8 を挟んで向い合う関係にあるヒートシンク 5 の底面と駆動装置ケース 2 側の取付面を同一平面に並べて表記し、この形態に採用可能なフィン配列パターンを模式平面で示す。この場合、第 1 の室 R 1 に延び出すヒートシンク側フィン 5 6 については、流路の圧損が小さくなるようにピン状フィンとし、駆動装置ケース側フィン 2 2 については、流れの均一化に優れるリブ状フィンとされている。

ここで、第 1 実施形態の説明においてふれなかった冷媒循環路に対する空間 R の接続関係について説明する。本発明のように空間 R を分離する構成を採る場合、それぞれの室 R 1, R 2 の冷媒循環路に対する接続関係が問題となるが、図 7 に示す例では、単純にそれぞれの室 R 1, R 2 の入口ポート 5 1 a, 5 1 b を吐出側流路 4 3 (この流路の冷媒循環路に対する関係は図 1 参照) に接続し、出口ポート 5 2 a, 5 2 b を戻り流路 4 4 (同じく図 1 参照) に接続して、両室が互いに冷媒循環路に対して並列の関係に接続されている。

こうしたフィン配列パターンと流路への接続構成を採った場合、第 2 の室 R 2

側より第1の室R1側の流動抵抗が少なくなるため、相対的に第1の室R1側の流量が多くなり、ヒートシンク5側の冷却能力を上げて、インバータ3の耐熱温度が低いのに合わせて両室R1、R2間に温度勾配を持たせ、より少ない流量でインバータ3と駆動装置ケース2の冷却を能率よく行なうことができる。

次に示す図8は、フィン配列パターンと冷媒循環路に対する接続関係を更に変更した変形例を先の図7と同様の手法で示す。この場合、第1の室R1に延び出すヒートシンク側フィン56と第2の室R2に延び出す駆動装置側フィン22を共にリブ状フィンとしているが、ヒートシンク側フィン56については、駆動装置側フィン22より配列間隔を狭めた配置としている。また、この例では、第1の室R1の入口ポート51aを吐出側流路43に接続し、出口ポート52aを接続流路46を介して第2の室R2の入口ポート51bに接続し、第2の室R2の出口ポートを51bを戻り流路44に接続して、両室が互いに冷媒循環路に対して直列の関係に接続されている。

こうしたフィン配列パターンと流路への接続構成を採った場合、両室R1、R2の厚さを同じとしても、第2の室R2側より第1の室R1側の冷却面積（冷媒に接するフィン表面積）が大きくなるため、相対的に第1の室R1側の冷却効果が大きくなる。したがって、これを利用して、ヒートシンク5側の冷却能力を上げ、インバータ3の耐熱温度が低いのに合わせて両室間に温度勾配を持たせ、先の場合と同様に少ない流量でインバータ3と駆動装置ケース2の冷却を能率よく行なうことができる。

このように、フィン配列パターンについては、同種同数のフィン配列も、異種フィンの組合せも、同種で数だけが異なるフィン配列も、狙いとする冷却効果に合わせて適宜選択可能である。また、両室R1、R2の冷媒循環路への接続も、狙いとする冷却効果と採用するフィン配列パターンとの関係に応じて適宜選択可能である。

次に示す図9は、前記第2実施形態をより具体化した実施例を示す。この例は、インバータの基板とヒートシンクの一体化に関して、先の第1実施形態を具体化した実施例とは異なり、ヒートシンクがモジュール基板自体で構成される場合を例示する。この例では、ヒートシンク5がインバータ3側に付随することから、

ヒートシンク 5 は、それとは別部材として構成されるインバータケース 50 に固定され、インバータケース 50 を介して駆動装置ケース 2 に取付けられている。したがって、この例における駆動装置ケース 2 は、その上部の取付部 20 がインバータケース 50 の取付け部となるが、実質的構成は先の実施例と同様である。すなわち、インバータケース 50 の取付部 20 は、インバータケース 50 の平面外形と実質上符合する平面外形の台状とされている。取付部 20 には、ヒートシンク 5 に対峙する面側に凹部が形成され、この凹部が第 2 の室（図 6 における第 2 の室 R 2 に対応する）を構成する。

インバータケース 50 は、先の例の底壁 53（図 5 参照）に当たる部分が周囲の棚状部分 57 を除いて開口部とされ、棚状部分 57 がヒートシンク 5 の固定支持部とされている。このように、インバータケース 50 がヒートシンク 5 とは別部材とされていることから、ヒートシンク 5 周囲の棚状部分 57 への固定部には、図示を省略する適宜のシール手段が介挿されて、インバータケース 50 とヒートシンク 5 の間の漏れ止めがなされている。これらの点を除いて、実質的には先の実施例と同様であるので、相当する部位に同様の参照符号を付してその余の部分の説明に代える。この例では、ヒートシンク 5 の下面とインバータケース 50 の棚状部分 57 より下側の矩形の周壁 55 により囲われて空間 R の第 1 の室（図 6 における第 1 の室 R 1 に対応する）が画成されている。

前記 2 つの実施形態は、いずれも離隔手段 8 の熱伝導性を考慮せずに、専ら冷媒を断熱層として利用するものであるが、離隔手段 8 に熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材 6、すなわち断熱材を用いる場合、又は離隔手段 8 を構成する金属材等の部材を裏打ちとして、熱伝導性の低い材質からなるフィルム状等の低熱伝導性部材を添設配置する場合、少なくとも駆動装置側フィン 22 については、離隔手段 8 を構成する低熱伝導性部材 6 又はそれに添設する部材に直接接触する構成とすることができる。次に図 10 を参照して示す第 3 実施形態は、こうした構成を採るものである。なお、ここにいう低熱伝導性部材 6 は、必ずしも単一材質の部材を意味するものではなく、塗布剤等を含む異種材を複数積層した部材も含む。

この第 3 実施形態では、離隔手段 8 は、熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導

性部材 6 とされ、駆動装置側フィン 2 2 の先端が低熱伝導性部材 6 に接する構成が採られている。この構成の場合、離隔手段 8 が低熱伝導性部材 6 であることから、離隔手段 8 に対する駆動装置側フィン 2 2 の先端の接触面積についての格別の考慮は必ずしも必要ないが、駆動装置側フィン 2 2 の配列パターンをピン状フィンによるものとするのが、低熱伝導性部材 6 に対する接触面積を低減する上では有効である。

こうした構成を採る場合、第 1 の室 R 1 と第 2 の室 R 2 間を隔てる離隔手段 8 が断熱材 6 として断熱層の役割を果たすため、駆動装置ケース 2 とヒートシンク 5 の間に冷媒による 2 層と、低熱伝導性部材 6 による 1 層の合せて 3 層の断熱層が介在することになり、断熱効果が更に向上する。また、フィルム状等の低熱伝導性部材を駆動装置側フィン 2 2 に接する側に配置した場合、駆動装置側フィン 2 2 の先端で低熱伝導性部材を支持する構成となるため、接着等の格別の張り合わせ手段を用いずに低熱伝導性部材の離隔手段 8 からの浮き上がりを防ぐことができる。

以上、本発明を 3 つの実施形態に基づき詳説したが、本発明はこれらの実施形態に限るものではなく、特許請求の範囲に記載の事項の範囲内で種々に具体的構成を変更して実施することができる。例えば、離隔手段に関して、第 1 及び第 2 実施形態では、単層の部材を例示したが、これを多層の部材又は構造で構成することもできる。この場合、離隔手段は、例えば中間に低熱伝導性部分を挟む複数の離隔部材で構成し、低熱伝導性部分を、例えば中実の断熱材、あるいは第 1 の室 R 1 や第 2 の室 R 2 と同様の冷媒の流動空間とするのが有効である。

また、第 3 実施形態における低熱伝導性部材 6 が自身で剛性を持たないフィルム状の部材や塗布剤である場合、金属材、セラミック材、ゴム等の適宜の材質からなる離隔手段 8 に低熱伝導性部材 6 が添設又は挟持された構成を採ることもできる。この場合の低熱伝導性部材 6 は、離隔手段 8 の一方の面に添設されてもよいし、両面に添設されてもよい。

また、冷媒を専ら冷却水として例示したが、他の適宜の冷媒を用いることも当然に可能であり、更に第 1 の室 R 1 と第 2 の室 R 2 に流す冷媒に対して別系統の冷媒循環路を構成することもできる。

### 産業上の利用可能性

本発明は、電気自動車用駆動装置やハイブリッド駆動装置のほかに、電動機とインバータを一体化させた装置に広く適用可能なものである。

## 請 求 の 範 囲

1. 電動機 (1) と、

該電動機を収容する駆動装置ケース (2) と、

電動機を制御するインバータ (3) と、

該インバータを冷却する冷媒の流路 (4) とを備える駆動装置において、

前記インバータは、その基板と一体化されたヒートシンク (5) が駆動装置ケースと対向する部分に空間 (R) を画成して駆動装置ケースに取付けられ、

前記空間は、離隔手段 (8) によりヒートシンク側に面する第 1 の室 (R 1) と駆動装置ケース側に面する第 2 の室 (R 2) とに分離させて、冷媒の流路に連通され、

前記ヒートシンクは、第 1 の室内に延び出し、離隔手段とは離れたヒートシンク側フィン (5 6) を備えることを特徴とする駆動装置。

2. 前記駆動装置ケースは、第 2 の室内に延び出す駆動装置側フィン (2 2) を備える、請求項 1 記載の駆動装置。

3. 前記駆動装置側フィンは、離隔手段とは離れている、請求項 2 記載の駆動装置。

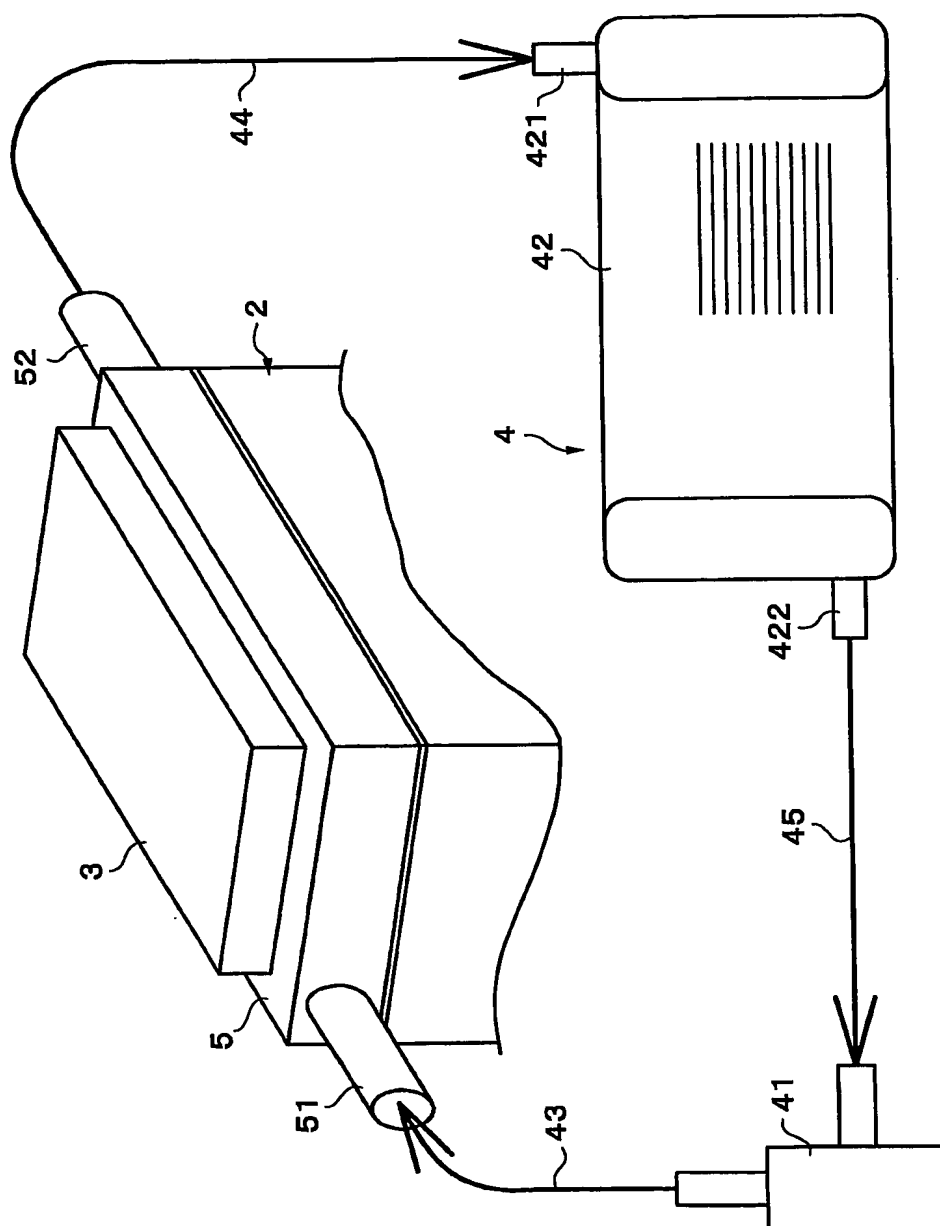
4. 前記離隔手段は、熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材 (6) とされた、請求項 1、2 又は 3 記載の駆動装置。

5. 前記離隔手段は、離隔部材と該離隔部材に添設された熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材で構成される、請求項 1、2 又は 3 記載の駆動装置。

6. 前記離隔手段は、中間に低熱伝導性部分を挟む離隔部材で構成される、請求項 1、2 又は 3 記載の駆動装置。

1/7

FIG. 1



2/7

FIG. 2

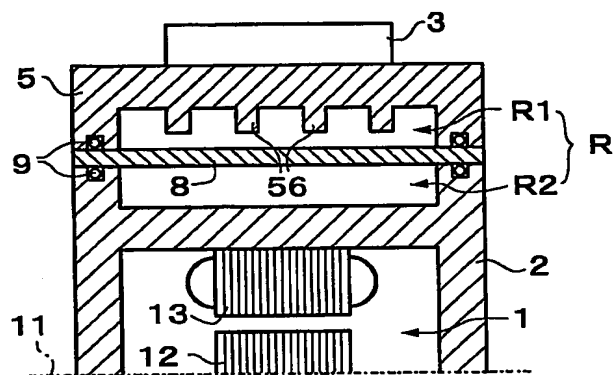
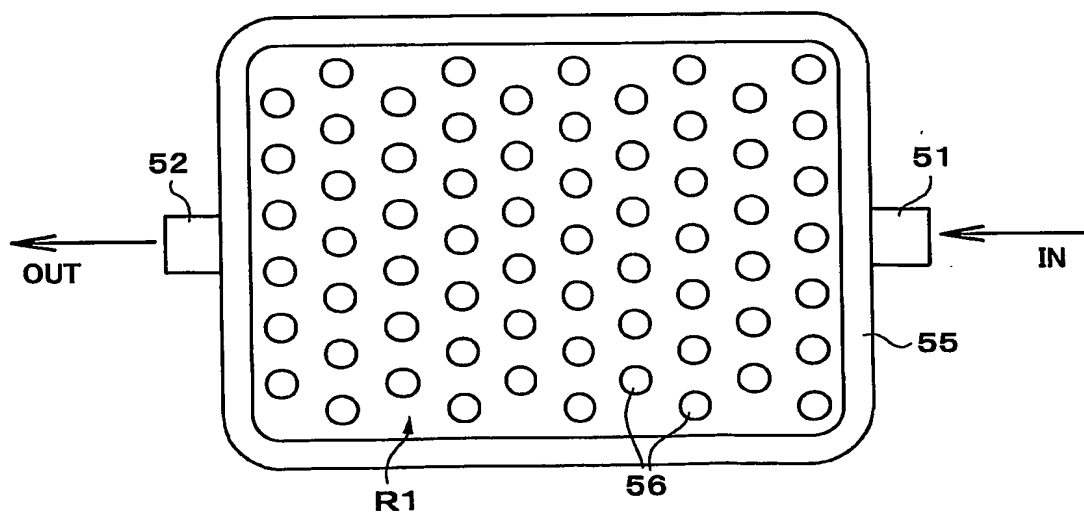


FIG. 3





3/7

FIG. 4

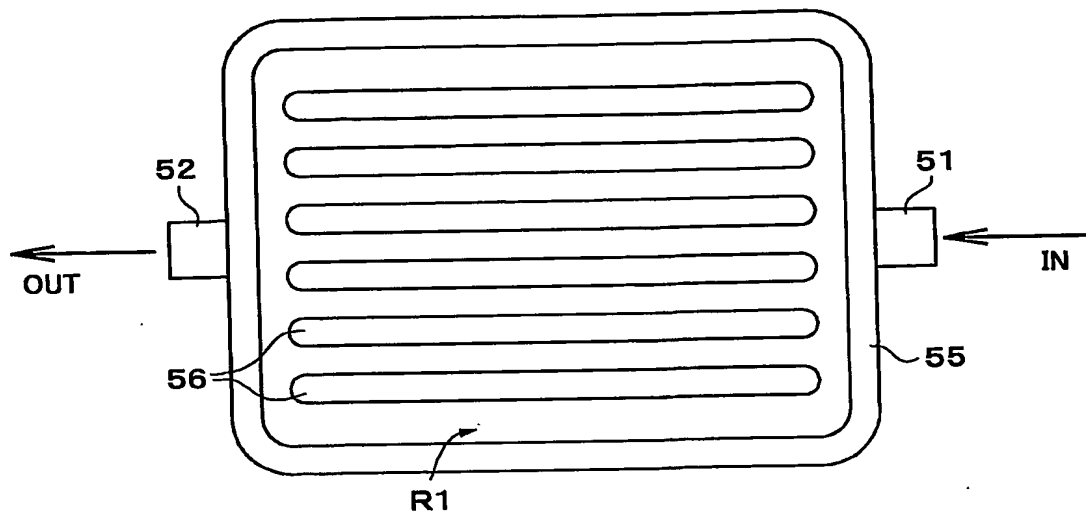
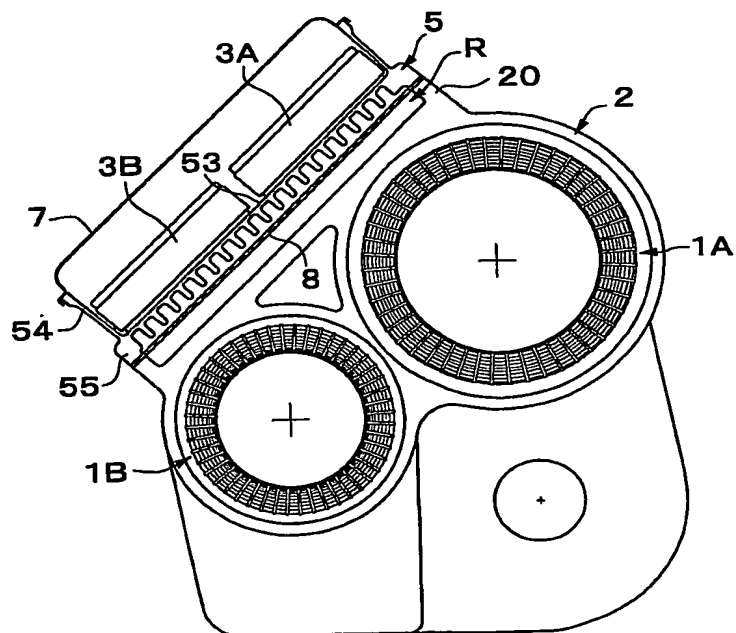


FIG. 5



4/7

FIG. 6

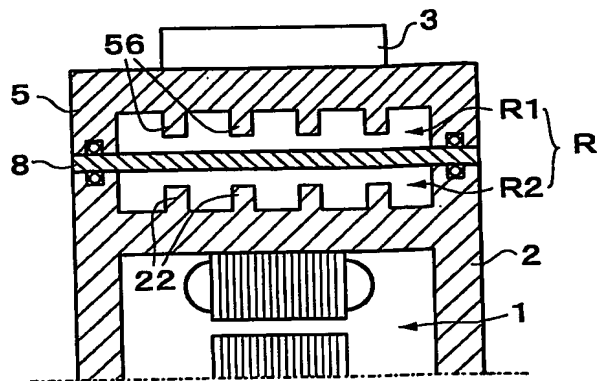
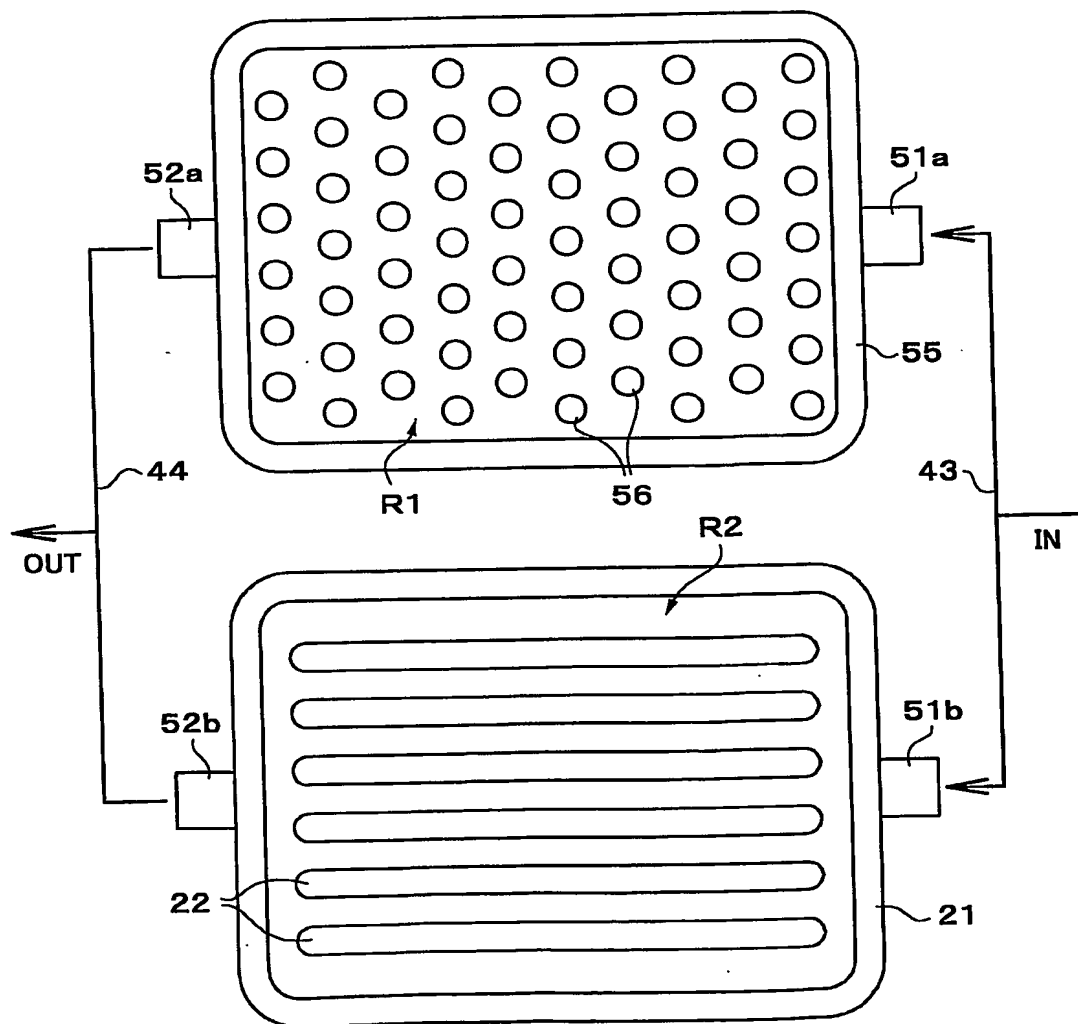
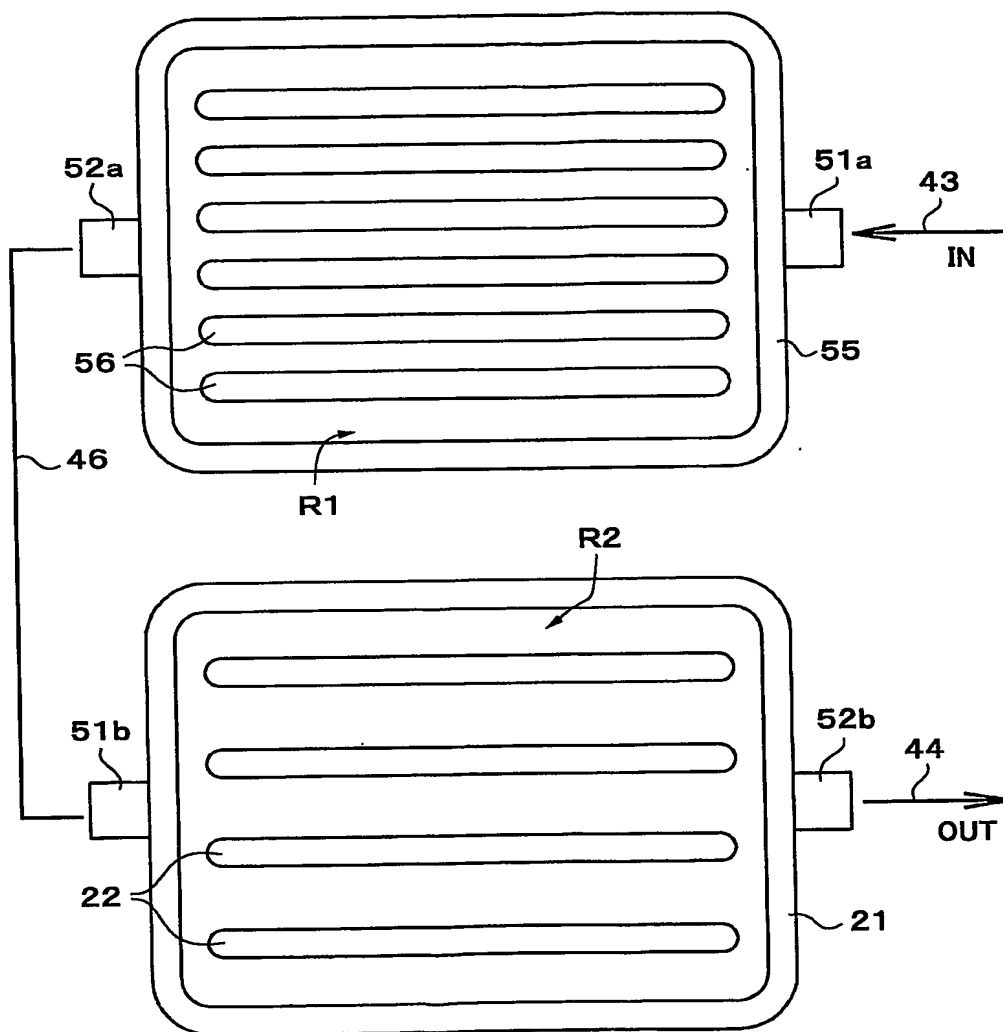


FIG. 7



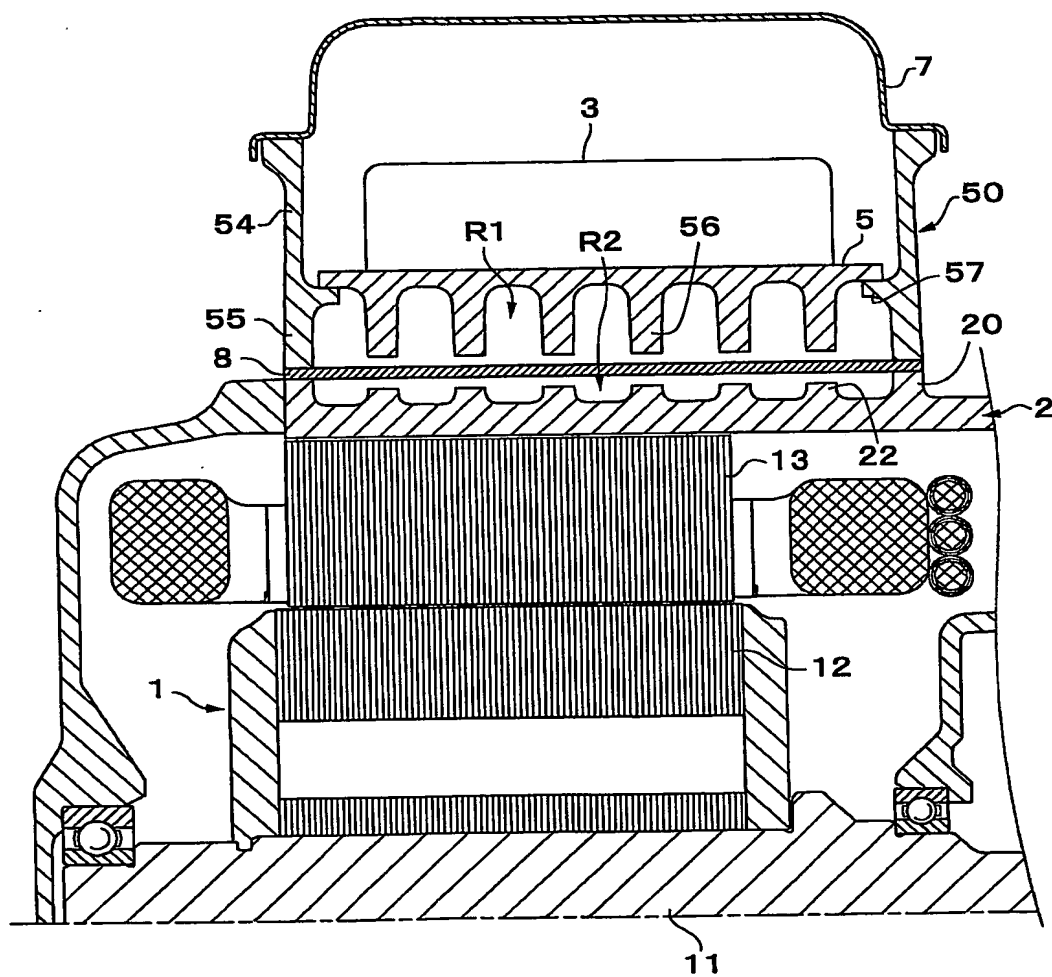
5/7

FIG. 8



6/7

FIG. 9





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05749

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02K9/19

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02K9/00-9/28, 5/00-5/26, 11/00, H02M7/42-7/98

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6198183 B1 (Daimler Chrysler AG.), 06 March, 2001 (06.03.01), Column 6, lines 61 to 63; Figs. 1 to 3 & JP 11-346454 A Par. No. [0015] & EP 951131 A	1-6
Y	US 2001/0014029 A1 (SUZUKI et al.), 16 August, 2001 (16.08.01), Par. Nos. [0025] to [0027]; Figs. 1 to 4 & JP 2001-308246 A Par. Nos. [0014] to [0016]	1-6
Y	JP 6-326226 A (Toshiba Corp.), 25 November, 1994 (25.11.94), Par. No. [0033]; Fig. 8 (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
07 August, 2003 (07.08.03)

Date of mailing of the international search report  
19 August, 2003 (19.08.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05749

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6236566 B1 (Regnier et al.), 22 May, 2001 (22.05.01), Column 3, line 56 to column 4, line 15; Figs. 5 to 6 & JP 2002-504758 A Par. Nos. [0032] to [0034]	1-6
A	JP 7-298552 A (Nippondenso Co., Ltd.), 10 November, 1995 (10.11.95), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
A	JP 7-288949 A (Nippondenso Co., Ltd.), 31 October, 1995 (31.10.95), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-6
A	US 5585681 A (Steyr-Daimler Puch AG.), 17 December, 1996 (17.12.96), Full text; Figs. 1 to 9 & AT 105093 A & DE 4417432 A	1-6
A	JP 2001-238405 A (Aisin AW Co., Ltd.), 31 August, 2001 (31.08.01), Full text; Figs. 1 to 17 & EP 1049234 A2 & EP 1049235 A2 & US 6323613 B1	1-6
A	JP 2001-238406 A (Aisin AW Co., Ltd.), 31 August, 2001 (31.08.01), Full text; Figs. 1 to 16 & EP 1049234 A2 & EP 1049235 A2 & US 6232631 B1	1-6
A	JP 2001-119898 A (Aisin AW Co., Ltd.), 27 April, 2001 (27.04.01), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H02K 9/19

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H02K 9/00-9/28, 5/00-5/26, 11/00  
H02M 7/42-7/98

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 6198183 B1 (Daimler Chrysler AG) 2001. 03. 06, 第6欄第61行-第63行, 第1-3図 & JP 11-346454 A, 【0015】 & EP 951131 A	1-6
Y	US 2001/0014029 A1 (Suzuki et al.) 2001. 08. 16, 【0025】-【0027】, 第1-4図 & JP 2001-308246 A, 【0014】-【0016】	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 08. 03

国際調査報告の発送日

19.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

櫻田 正紀



3V

2917

電話番号 03-3581-1101 内線 3356



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-326226 A (株式会社東芝) 1994. 11. 25, 【0033】, 第8図 (ファミリーなし)	1-6
Y	US 6236566 B1 (Regnier et al.) 2001. 05. 22, 第3欄第56行-第4欄第15行, 第5-6図 & JP 2002-504758 A, 【0032】-【0034】	1-6
A	JP 7-298552 A (日本電装株式会社) 1995. 11. 10, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 7-288949 A (日本電装株式会社) 1995. 10. 31, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-6
A	US 5585681 A (Steyr-Daimler Puch AG) 1996. 12. 17, 全文, 第1-9図 & AT 105093 A & DE 4417432 A	1-6
A	JP 2001-238405 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2001. 08. 31, 全文, 第1-17図 & EP 1049234 A2 & EP 1049235 A2 & US 6323613 B1	1-6
A	JP 2001-238406 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2001. 08. 31, 全文, 第1-16図 & EP 1049234 A2 & EP 1049235 A2 & US 6232631 B1	1-6
A	JP 2001-119898 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2001. 04. 27, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-6